

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-027330

(43)Date of publication of application : 04.02.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/00

B24B 19/00

B24B 37/02

(21)Application number : 04-203166

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 08.07.1992

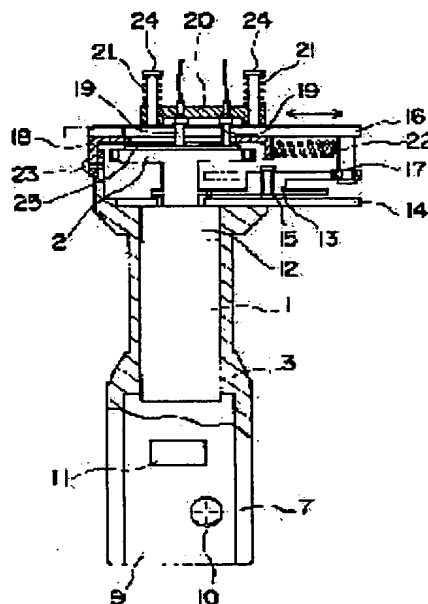
(72)Inventor : MATSUNAGA KAZUO
OHIRA FUMIKAZU
SAITO TADAO

(54) END FACE POLISHING DEVICE FOR OPTICAL CONNECTOR FERRULE

(57)Abstract:

PURPOSE: To apply spherical surface polishing work with high accuracy and high quality to the end face of an optical connector ferrule and to improve grinding workability by automating a small sized and light weight grinding device.

CONSTITUTION: An end face grinding device for the optical connector ferrule 19 is comprised of a cabinet 3 also used as a hand grip part incorporating a motor 1, a motor gear reduction 12 and a power source, a grinding plate 2 fitted to a motor driving shaft and on the upper plane of which a soft elastic material is adhered, an optical connector holding plate 16 which holds the optical connector ferrule 19 and presses or approaches closely it to the grinding plate 2, and a sliding part driven by the motor 1 and which allows the optical connector holding plate 16 to move relatively with the grinding plate 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2864185

[Date of registration] 18.12.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JN TT-138 (IDS)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-27330

(43) 公開日 平成6年(1994)2月4日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 5	6920-2K		
B 2 4 B 19/00	J	7528-3C		
37/02	B	7908-3C		

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-203166

(22) 出願日 平成4年(1992)7月8日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 松永 和夫

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 大平 文和

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 斉藤 忠男

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

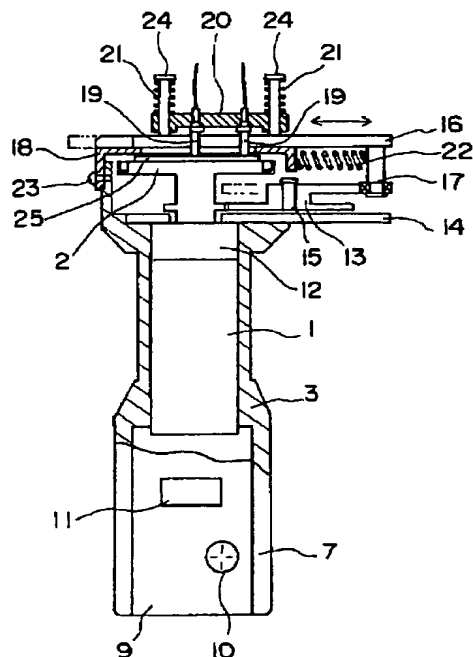
(74) 代理人 弁理士 角田 仁之助

(54) 【発明の名称】 光コネクタフェルールの端面研磨装置

(57) 【要約】

【目的】 小型軽量で研磨装置を自動化して、光コネクタフェルールの端面を高精度、高品質な球面研磨加工と同時に研磨作業の向上を図る光コネクタフェルールの端面研磨装置。

【構成】 光コネクタフェルールの端面研磨装置においてモータとモータ減速機および電源を内蔵した手把部を兼ねた筐体と、モータ駆動軸に軸着され、上面に軟質弾性体を貼着した研磨板と、光コネクタフェルールを保持し、前記研磨板に押圧または近接させる光コネクタ保持板と、前記モータによって駆動され、前記光コネクタ保持板を前記研磨板と相対運動させる摺動部とにより構成した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光コネクタフェルールの端面を球面研磨する光コネクタフェルールの端面研磨装置において、モータとモータ減速機および電源を内蔵した手把部を兼ねた筐体と、モータ駆動軸に軸着され、上面に軟質弾性体を貼着した研磨板と、光コネクタフェールを保持し、前記研磨板に押圧または近接させる光コネクタ保持板と、前記モータによって駆動され、前記光コネクタ保持板を前記研磨板と相対運動させる摺動部と、とにより構成されたことを特徴とする光コネクタフェルールの端面研磨装置。

【請求項2】 研磨板の上面は、下部の軟質弾性体と上部の研磨砥粒を含むラッピングフィルムとの貼着構造として、光コネクタフェルールの端面を研磨することを特徴とする請求項1の光コネクタフェルールの端面研磨装置。

【請求項3】 研磨板の上面は、軟質弾性体とセルローズ系フィルムで貼着構造としたものと、仕上げ加工用の研磨剤を用いて、光コネクタフェルールの端面を研磨することを特徴とする請求項1の光コネクタフェルールの端面研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバを接続する光コネクタフェルールの端面を球面状に高精度かつ高品質に研磨する小型軽量の自動化した研磨装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の研磨装置として特公平2-44668号公報に開示されているものがあり、これを図4を用いて説明する。モータ51を内蔵する把持部を兼ねた円筒筐体53と、前記モータ51に軸着し回転するラッピングフィルム付研磨板52と、前記研磨板52の研磨面には光コネクタフェール19を挿通し、ねじ58をばね55を付勢圧着して螺合させた突設部を有する光コネクタ保持板56と、前記光コネクタ保持板56が前記研磨板52の研磨面に対し往復運動させる案内のための前記円筒筐体53と嵌合する円筒状ヘッド57とから成っている。また、該円筒状ヘッド57は前記光コネクタ保持板56を手動によって摺動案内するための貫通溝が設けられている。以上の構成によって、光コネクタフェルールの端面は前記光コネクタ保持板を手動により前記貫通溝を摺動させ、回転する研磨板52によって研磨される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 通常、光ファイバもしくは光コネクタフェール端面では、中心軸に対称性の良い高精度、高品位な球面形状にしたもの同士を突

2

き合わせることによって、光学特性（接続特性、反射減衰量）が大幅に向上することが知られている。しかしながら、従来の光コネクタフェルールの端面研磨機では、回転する研磨板上のラッピングフィルム52の研磨面に、光コネクタフェール19の端面を垂直に保持する光コネクタ保持板56を作業者が手動で円筒状ヘッド57の貫通溝の案内に沿って平行に往復運動させることによって、研磨板52に対し光コネクタフェルールの端面をフラット形状にのみ研磨できる。このような手動による光コネクタフェルールの端面研磨機では以下に示す多くの問題点があった。すなわち、

(1) 手作業であるため、作業者の熟練を必要とし取扱いが複雑で作業性が極めて悪い。この結果、研磨面が一樣に研磨されないなど再現性のない研磨となる。

(2) 手動であるため、研磨速度が一定にならず、所期の研磨面の加工形状、加工精度、品質等を確保することが困難で、研磨時間も制御できない。

(3) ラッピングフィルムによるフラット研磨作業であるため、光学特性（特に、反射減衰量と透過損失）に有利な球面研磨が得られない。特に、光コネクタの接続現場においては、研磨作業として研磨時間の短縮化、研磨面の高品質化、もしくは場所を選ばない研磨等の容易化と小型、軽量の自動研磨装置の実現が望まれていた。このため本発明は、小型軽量で研磨装置を自動化して、光コネクタフェール端面を高精度、高品質な球面研磨加工と同時に研磨作業の向上を図る光コネクタフェルールの端面研磨装置を提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 光コネクタフェルールの端面を球面研磨する光コネクタフェルールの端面研磨装置において、モータとモータ減速機および電源を内蔵した手把部を兼ねた筐体と、モータ駆動軸に軸着され、上面に軟質弾性体を貼着した研磨板と、光コネクタフェールを保持し、前記研磨板に押圧または近接させる光コネクタ保持板と、前記モータによって駆動され、前記光コネクタ保持板を前記研磨板と相対運動させる摺動部とにより構成した。また、前記研磨板の上面は、下部の軟質弾性体と上部の研磨砥粒を含有するラッピングフィルムとの貼着構造として、光コネクタフェルールの端面を球面研磨ができるように構成した。さらに、前記研磨板の上面は、前記研磨剤による構成のほか、軟質弾性体とセルローズ系フィルムを用いて貼着構造としたものと研磨剤を用いて光コネクタフェルールの端面を球面研磨ができるように構成した。

【0005】

【作用】 本発明を前記の通り構成したので、請求項1による光コネクタフェルールの端面研磨装置により、研磨板と相対運動をさせる摺動部を設け、光コネクタ保持板を介して光コネクタフェールを前記研磨板に押下げま

たは近接させながら往復運動させて、該光コネクタフェルールの端面を研磨するので、球面研磨状態を一定に保持して、加工特性、および光学特性の再現性が高められ、しかも前記端面は確実に研磨できる。従って、前記摺動部により、従来の手作業から開放されるので、地面あるいは柱上等での作業現場で簡単に使用でき、かつ、光ファイバケーブルの接続作業も高性能で行えることになる。また、請求項2による研磨板上面に軟質弾性体とラッピングフィルムの積層貼着構造としたこと、請求項3による研磨板上面に軟質弾性体とセルローズ系フィルムを用いて貼着構造とし所定の研磨剤を用いたことにより、光コネクタフェール端面を押下げまたは近接して該端面の球面化が容易に得られ、従来例のラッピングフィルムによる光コネクタフェールの端面加工よりも格段すぐれた加工特性、光学特性が得られる。

【0006】

【実施例】本発明の実施例を図面と共に説明する。

(実施例1) 図1ないし図3は本発明の光コネクタフェールの端面研磨装置の説明図であって、図1は光コネクタフェールの端面研磨装置の一部縦断面図、図2は前記装置の構成主要部を示す斜視図、図3は光コネクタ保持板、光コネクタ取付板の実施例を示す一部縦断面図である。図1において手把部を兼ねた筐体3は電池収納部9、電源端子の両方またはいずれか一方を具備した電源部、タイマー10、スイッチ11および減速機12と結合したモータ1を内蔵収納している。減速機12の回転軸には研磨板2が結合しており、その下面部は一体の歯車形状を有する。揺動カム13は下面の歯車と上面のカム部とが一体に構成されており、支持板14上にピン15によって固定されていて、研磨板2の下面部に設けられた歯車と揺動カム下面の歯車とが噛み合っている。さらに光コネクタ保持板16を揺動させるため、前記光コネクタ保持板16にセットされているカムフォロワーベアリング17に前記揺動カム13が平行に合わされ、ヘッド18の一端にけん架した揺動ばね22によりセットされて揺動カム13の上面に設けられたカムに圧接している。光コネクタ保持板16の上には、光コネクタフェールを研磨板2に対して垂直に保持する光コネクタ取付板20と前記光コネクタ取付板20を案内するための溝を設けたヘッド18とからなり、このヘッド18は手把部筐体3と固定ねじ23により固定されており、手把部筐体3とヘッド18との固定位置を設定する役割をする。光コネクタフェール19は光コネクタ取付板20に穿設された穴に挿入され、光コネクタ保持板16上の穿設されたねじ穴に対し光コネクタ取付板20に穿設された穴とがスタッドピン24を介して固定される(図3)。これによりスタッドピン24により挿入されたばね21により研磨板2の上面に貼着した研磨粒入り軟質弾性体25の研磨面に押圧する。モータ1は電池収納部9の電池を電源とし、減速機12により回転を下げてト

ルクを増加し、その回転を研磨板2に伝達する。これにより回転する研磨板2の下面部の歯車と噛み合っている揺動カム13の下面部の歯車を介し揺動カム13を回転させると同時に、その揺動回転をカムフォロワーベアリング17およびばね22を介して光コネクタ保持板16を研磨板2の研磨面に対し、平行に自動往復させることができる。上述のようにセットした状態で、手把部を兼ねた筐体3を片手に持ち、タイマー10で加工時間を制御した後、電源スイッチ11によりモータ1を始動させると、研磨板2が回転し、同時に揺動カム13も回転して、カムフォロワーベアリング17と一体化した光コネクタ保持板16を研磨板2に対して平行に自動往復運動を繰り返す。この際、光コネクタフェール19は光コネクタ取付板20の穴にセットされたばね21の圧力を受けて、光コネクタフェールの端面は球面研磨される。図2は本発明の光コネクタ保持板16と揺動カム13を含むヘッド18を示すとともに要部全体の構成を一部断面で示した斜視図である。ヘッド18は手把部筐体3と嵌合するように分割されており、ヘッド18には光コネクタ取付板20を搭載した光コネクタ保持板16を揺動中にヘッドから外れないように案内板26がねじ27によりヘッド18に固定されている。これにより、光コネクタ保持板16は研磨板12に対して平行に繰り返し自動揺動ができる。組立は光コネクタ保持板16をヘッド18の切欠溝に挿入した後、そのヘッド18の下端を手把部筐体3の上面のねじ穴の位置に重ね合わせ双方をねじ23で固定して部分組立を行なう。最後にタイマー10、スイッチ11を収納する筐体7と手把部筐体3とをねじ28で固定して全体の組立を行なう。このように研磨板2の回転軸と同軸に歯車が固定され、揺動カム13を介して光コネクタ保持板16を研磨板2に対して平行に揺動を案内する。また研磨板2に対して光コネクタ保持板16の回転比の制御は研磨板2の下面部の歯車と揺動カム13の下面部の歯車の組合せにより容易に設定できる。さらに、本実施例では光コネクタ保持板20の揺動往復数の制御に歯車を使用したのがベルトによる揺動往復させる方式としてもよい。また電源に電池を使用したのが外部電源によるモータ駆動方式でもよい。本実施例による自動研磨装置は重量は500g以下で、従来のものより かに軽量である。なお光コネクタフェール19の種類は通常ジルコニアまたはアルミナセラミックス製のフェールだけでなく、プラグおよびブリードムフェールさらに光ファイバの素線端面のみの研磨も対象に可能である。また光コネクタ取付板20には複数本の光コネクタフェールが同時に取付けられることも可能である。

(実施例2) 本発明による装置において、研磨板2の上面には押下するとその押下された表面の一部が凹状に弾性変形特性を有する弾性体が貼着されている。前記弾性体にはコルク入り合成ゴム(例えば永柳製)またはパフ

5

研磨剤（例えばユタカトレンズ製）が貼着され、その上にアルミナおよびダイヤモンド粒子の研磨層を有するラッピングフィルムが貼着して構成されている。この構成において、光コネクタフェルール19の端面を押付け、表面を変形させることによって、前記光コネクタフェルールの端面を凸球面に研磨することができる。

（実施例3）本発明による装置において、研磨板2の上面の弾性体には実施例2記載の弾性体材料を用い、その表面上にセルローズ樹脂フィルムを配置し、かつ研磨剤として微細で高硬度なダイヤモンドを含んだ水溶液および Al_2O_3 、 CeO_2 、 SiO_2 、 CrO_2 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO_2 等の酸化物系微粒子を含んだ水溶液のものをを用いる。これにより光コネクタフェルール19の端面を凸球面に研磨することができる。前述の（実施例2）および（実施例3）で述べたように、光コネクタ保持板の自動揺動と研磨剤および研磨板の組合せによる光コネクタフェルールの端面の球面研磨法により研磨速度、加工時間等の研磨条件を容易に制御できる。この結果、所要の加工特性が得られることから光学特性も安定する。また、セルローズ系樹脂フィルム等の寿命により研磨が不能の場合には、ヘッド18を手把部筐体3から外し、貼り替え交換を容易にすることができる。また、ラッピングフィルムおよびセルローズ系樹脂フィルム裏面および研磨板には接着剤が塗布してある。また、研磨剤には種々の粒径を選択し、材質には前記ダイヤモンドの他、 CeO_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 CrO_2 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO_2 等の酸化物系微粒子を用いて、石英、Al、Zrセラミックス製の材質の光コネクタの端面研磨に適用することができる。

【0007】

【発明の効果】本発明は、上記のように構成されているので次に記載する効果を奏する。請求項1ないし請求項3の光コネクタフェルールの端面研磨装置において、装置の小型、軽量自動化、各構成部品のユニット化により組立、分解の容易化がはかられた。この装置において研磨に使用する弾性体とラッピングフィルムおよび弾性体と研磨剤との組合せを用いた研磨板により、光コネクタフェルール端面を研磨板に押圧して、保持手段を自動揺動させ、光コネクタフェルール端面を凸球面研磨できる。この結果曲率半径の小さな端面と形状精度の高い均一な研磨ができ、接続損失および反射減衰量がきわめて小さい高性能な光コネクタフェルールを得ることができるという効果がある。さらに、光コネクタ現場作業として、手で携帯できるほか、小型、軽量の自動研磨装置として光ファイバを用いた通信および計測分野へ与える効果は大である。また、光コネクタの一例としてあらかじめ曲率加工したプリドームフェルール端面にも高品位で均一な研磨を得ることができるので、現場での加工時間

6

を短縮し、かつ研磨作業を容易にする。さらに、光コネクタフェルールの端面をばねにより複数本研磨板の研磨面に押圧することによって、同時にしかも均一に複数本を研磨することができるので、研磨にかかる加工コストの低減が実現できるという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光コネクタフェルールの端面研磨装置の一部断面を示す縦断面図

【図2】本発明の光コネクタフェルールの端面研磨装置の構成主要部を示す斜視図

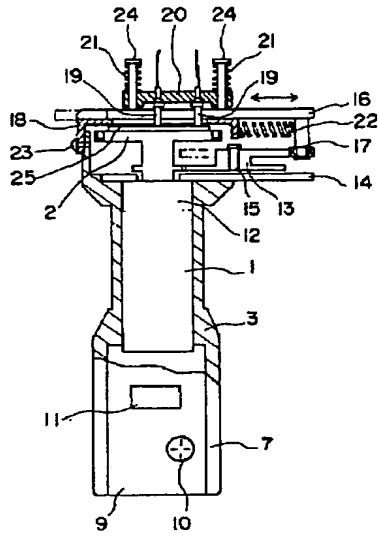
【図3】本発明の光コネクタフェルールの端面研磨装置の光コネクタ保持板・取付板の実施例を示す一部断面を示す縦断面図

【図4】従来の光コネクタ端面研磨機の一部断面を示す縦断面図

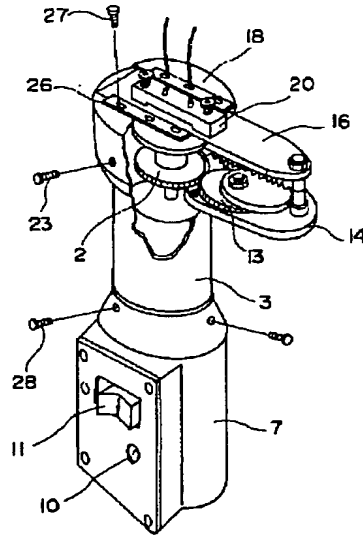
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | モータ |
| 2 | 研磨板 |
| 3 | 手把部筐体 |
| 7 | 筐体 |
| 9 | 電池収納部 |
| 10 | タイマー |
| 11 | スイッチ |
| 12 | 減速機 |
| 13 | 揺動カム |
| 14 | 支持板 |
| 15 | ピン |
| 16 | 光コネクタ保持板 |
| 17 | カムフォロワーベアリング |
| 18 | ヘッド |
| 19 | 光コネクタフェルール |
| 20 | 光コネクタ取付板 |
| 21 | ばね |
| 22 | ばね |
| 23 | 固定ねじ |
| 24 | スタッドピン |
| 25 | 軟質弾性体 |
| 26 | 案内板 |
| 27 | 固定ねじ |
| 28 | 固定ねじ |
| 51 | モータ |
| 52 | ラッピングフィルム付研磨板 |
| 53 | 円筒筐体 |
| 55 | ばね |
| 56 | 光コネクタ保持板 |
| 57 | 円筒状ヘッド |
| 58 | ねじ |

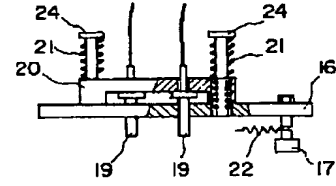
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

